

색채 도플러 신초음파 검사를 통한 경피적 신침생검후 합병증의 추적평가

계명대학교 의과대학 내과학교실

성이경 · 석 준 · 박성배 · 김현철

방사선학과교실

손 철 호 · 우 성 구

〈요 약〉

저자들은 1995년 8월부터 1996년 3월까지 계명의대 동산병원 내과에서 초음파 유도하에서 신생검을 시행한 90예를 대상으로 경피적 신침생검후 합병증의 발생빈도와 그 추적경과를 알기위해 전향적 연구를 시행하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

- 1) 대상 환자들의 평균 나이는 34.8 ± 14.9 세(14-71세)였고 남녀비는 1.8:1이었다.
- 2) 신생검후 추적 초음파검사상 합병증으로는 신주위 혈종이 46예(51%)로 가장 많았고, 동정맥류 9예(10%), 지속되는 심한 복통 6예(6.7%), 가성 동맥류 5예(6%), 일시적인 수뇨관증 3예(3%), 육안적 혈뇨가 2예(2.2%) 있었다.
- 3) 2cm 이상의 큰 신주위 혈종은 5예(5.6%)에서 관찰되었다. 이중 3예에서 심한 출혈의 임상증상이 동반되었으나, 나머지 예는 무증상이었으며 보존적 치료만으로 소실되었다. 2cm 미만의 작은 혈종은 모두 증상이 없었고, 혈종의 크기의 변화나 증상의 악화없이 보존적 치료로 모두 소실되었다.
- 4) 신생검후 동정맥류의 발생빈도는 9예(10%)였으며 초음파 검사상 두께가 2cm 이상의 혈종과 심한 출혈을 동반한 2예(22%)는 초선택적 동맥혈관촬영술을 통한 선택적 동맥 색전술을 필요로 하였으며, 증상이 없었던 7예 모두 평균 27일 후 자연 소실되었다.

이상의 결과로 경피적 신침생검후 추적 색채 도플러 신초음파 검사상 두께 2cm 이상의 혈종, 출혈의 임상징후가 있는 경우 및 동정맥류 등의 소견이 있을 경우 신생검후 주기적인 추적 신초음파 검사가 필요하며 이를 통해 합병증을 조기에 발견, 추적 감시함으로써 보다 심각한 합병증의 발생을 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

서 론

경피적 신침생검은 신장질환의 진단과 치료 및 예후 판정에 가장 신빙성이 높은 진단법으로 알려져 있다¹⁻²⁾. 신생검후 흔히 발생되는 합병증으로는 육안적 또는 현미경적 혈뇨와 통증, 신주위 혈종 등이 있으며, 특히 심한 출혈, 동정맥류, 가성동맥류 등은 빈도는 적지만 아직도 문제시 되고 있는 합병증들이다. 최근 초

음파 유도하에 경피적 신침생검이 보편화되면서 혈뇨, 신주위 혈종, 동정맥류, 가성 동맥류, 갑염, 복강내 천자 및 사망 등의 합병증은 현저히 감소하였으나, 그 정확한 합병증의 빈도와 경과에 대해서는 아직도 명확하게 밝혀져 있지 않다.

경피적 신침생검 후에 비교적 흔히 발생되는 동정맥류는 대부분 임상 증상이 없는 수가 많으나 소수의 환자에서 심한 출혈, 고혈압, 울혈성 심부전 및 수신증 등을 야기할 수 있다. 따라서 이를 합병증을 조기에

발견하여 적절히 치료하는 것이 이들의 관리에 무엇보다 중요하다. 색채 도플러 신초음파는 경피적 신침생검 후에 발생되는 합병증 가운데 특히 동정맥류와 같은 혈관 질환의 진단과 추적검사에 있어서 가장 좋은 비침습적인 진단 방법으로 알려지고 있다¹⁾. 이에 저자들은 색채 도플러 신초음파를 이용하여 신생검후에 생기는 합병증과 그 임상경과를 알기 위하여 전향적 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

환자는 1995년 8월에서 1996년 3월까지의 계명의 대동산병원 내과에 입원하여 신초음파 유도하에 경피적 신침생검을 시행한 90예(환자 원래의 신장 71예, 동종이식 신장 19예)를 대상으로 하였다. 이들의 평균 연령은 34.8세로서, 최소 14세, 최고령 71세였으며 남자가 59예, 여자가 31예였다. 신생검의 전처치로 혈액응고 검사인 prothrombin 시간, 부분적 thromboplastin 시간, 혈소판수를 검사하여 혈소판 수치가 10만 이상, 혈액응고 검사치가 정상인 경우에 신생검을 시행하였다(Table 1).

신생검시 먼저 신장의 크기와 생검 위치 및 깊이를 알기 위해 ACUSON 128 XP/10 (Mountainview CA. USA) 색채 도플러 초음파기계와 V328 transducer 유도하에 Franklin이 변형한 Vim-Silverman 생검침을 사용하여 경피적 신침생검을 시행하였다. 얻어진 생검조직은 광학현미경, 전자현미경 및 면역 형광현미경 검사를 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 채취된 조직의 양이 충분치 않을 때에는 임상적으로 추정되는 진단에 따라 한 두가지 방법을 선택하였다. 신생검 후의 합병증과 그 임상경과를 알기 위해 신생검 후에는 ALT HDI 3000 (Bothell Washington D. C. USA) 색채 도플러 초음파기계와 C4-2 transducer를 이용하여 모든 대상 환자에서 신생검후 1일, 7일, 14일, 30일 째에 추적 초음파 검사를 실시하여 전향적 연구를 시행하였다. 모든 자료는 평균 ± 표준편차로 표기하였다.

결 과

1. 신생검 당시의 신기능과 신생검 적응증

생검 당시의 신기능은 혈청 creatinine치가 1.5mg/

dl 이하의 정상범위인 경우가 64예(71%)였으며, 1.5-5.0mg/dl인 경우가 23예(26%), 5.0mg/dl 이상인 경우가 3예(3%)였다(Table 2). 신생검의 적응증으로는 환자 원래의 신장 71예 가운데 단백뇨가 46예(51%)로 가장 많았고 혈뇨가 14예(16%), 전신성 흥반성 낭창이 7예(8%), 만성신부전이 3예, 급성신부전이 1예였다. 이식 신장 19예 가운데 급·만성 거부반응이 12예(14%)로 가장 많았고, cyclosporin 신독성, 급성 세뇨관괴사, 재발성 IgA 신증이 각각 2예씩 있었다 (Table 3).

경피적 신침생검을 시행한 90예에서 얻은 생검조직은 84예(93.3%)에서 진단에 충분한 조직이 채취되었으며, 나머지 6예에서는 포함된 사구체의 수가 적어 진단이 불가능하였다.

2. 신생검 후의 합병증

신생검 후 추적 초음파검사상 합병증으로는 신주위 혈종이 46예(51%)로 가장 많았고, 동정맥류 9예(10%), 진통제를 사용할 정도의 심한 통증 6예(6.7%), 가성 동맥류 5예(6%), 일시적인 수뇨관증 3예(3%) 있었다. 그외에 육안적 혈뇨, 저혈압, 혜마토크리트치가 7% 이상 감소되는 심한 출혈이 각각 2예씩(2.2%) 있었다. 그러나 신생검 후 감염이나 합병증으로 인해 수술이 필요했거나 사망한 경우는 한 예도 없었다(Table 4).

Table 1. Patient Characteristics

Patients	90
Male	59
Female	31
Age(yrs)	34.8±14.9
Range	(14-71)
Prothrombin time(sec)	11.41±1.04
Partial thromboplastin time(sec)	28.30±3.86
Serum creatinine(mg/dl)	1.64±1.55
Range	(0.6-11.4)

Table 2. Renal Function at the time of Biopsy

Serum creatinine(mg/dl)	No. of cases(%)
≤1.5	64(71)
1.5-5.0	23(26)
>5.0	3(3)

Table 3. Indication for Biopsy

Indication	No. of Cases(%)
Native Kidney	71(79)
Proteinuria	46(51)
Hematuria	14(16)
Systemic Lupus erythematosus	7(8)
Chronic renal failure	3(3)
Acute renal failure	1(1)
Allograft kidney	19(21)
Rejection	12(14)
AR + CR	2(2)
AR + recurrent GN	2(2)
CR + recurrent GN	1(1)
IgA GN + AR + transplant glomerulopathy	1(1)
Cyclosporin toxicity	2(2)
Acute tubular necrosis	2(2)
Recurrent IgA nephropathy	2(2)

*AR: Acute rejection, CR: Chronic rejection, GN: glomerulonephritis

Table 4. Complication After Ultrasound-guided Renal Biopsy

Complication	No. of Cases(%) (n=90)
Hematoma	46(51)
A-V fistula	9(10)*
Pain	6(6.7)**
Pseudoaneurysm	5(6)
Transient hydroureter	3(3)
Gross hematuria	2(2.2)
Infection	0(0)
Required surgery	0(0)
Death	0(0)

*: 2 cases required embolization

**: Requiring narcotics for the control of pain

Table 5. Site of Hematoma at First Sonographic Examination

Site of hematoma	No. of Cases(%)
Perirenal	32(70)
Subcapsular	5(10)
Pararenal	4(9)
Parenchymal + perirenal	4(9)
Subcapsular + perirenal	1(2)

신생검 후 가장 흔한 합병증이었던 혈종이 생긴 부위는 신장주위(perirenal)가 32예(70%)로 가장 많았

고, 피막하(subcapsular) 5예(10%), 신주위(pararenal) 4예(9%), 신실질과 신장주위에 함께 있는 경우가 4예(9%)였다 (Table 5).

신초음파상 두께가 2cm 이상의 큰 신주위 혈종은 5예(5.6%)에서 관찰되었으며, 이중 3예에서는 심한 출혈의 임상증상이 동반되었으나 나머지 2예에서는 증상이 없이 보존적 치료만으로 소실되었다. 두께가 2cm 미만의 혈종은 모두 임상증상이 없었고 혈종의 크기의 변화나 증상의 악화없이 보존적 치료로 모두 소실되었다. 신생검 직후의 신초음파검사상 혈종의 두께는 평균 0.96 ± 0.61 cm였으며, 1일, 7일, 14일째 시행한 추적 검사상 두께가 점차로 감소하여 28일째에는 평균 0.02 ± 0.11 cm로 거의 소실되었다(Fig. 1). 또한 신생검 직후의 혈종의 크기는 평균 3.46 ± 2.41 cm였으며, 추적 초음파 검사상 크기가 점차로 감소하여 28일째에는 평균 0.13 ± 0.89 cm로서 거의 무시할 정도로 현저히 감소되었다(Fig. 2).

합병증 중 2번째로 많은 빈도를 차지하였던 동정맥루는 9예(10%)에서 발생되었는데 이 중 6예에서는 임상증상이 없었다. 증상이 있었던 3예 모두에서 통증과 혈뇨가 나타났으며, 저혈압은 3예 중 2예에서 관찰되었다. 동정맥루에 동반된 혈종의 크기는 두께가 2cm 이상인 경우는 2예였으며, 나머지 4예는 2cm 미만이었다. 동정맥루 9예 가운데 7예(78%)는 자연 소실되었으며, 소실될 때까지 걸린 시간은 최단 7일 최

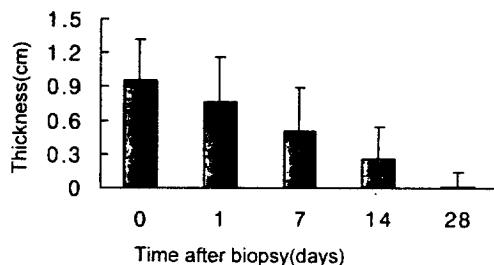


Fig. 1. Changes of thickness of hematoma.

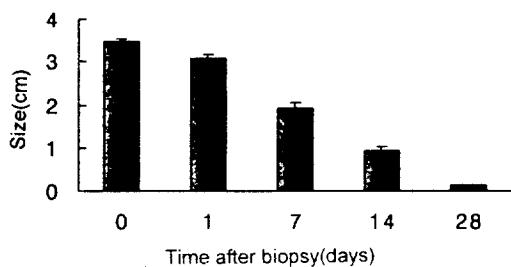


Fig. 2. Changes of size of hematoma.

장 60일, 평균 27.2 ± 0.4 일이었다(Table 6). 신생검 후 계속적인 육안적 혈뇨를 보인 2예(2.2%) 모두에서 심한 복통, 저혈압과 함께 혈색소 수치가 심하게 감소하였다. 시술 2일째 시행한 추적 초음파 검

Table 6. Clinical Characteristics of 9 AV Fistulas After Renal Biopsy

	No. of Cases
Incidence	9
Asymptomatic	6
Symptomatic	3
pain	3
hematuria	3
hypotension	2
Hematoma(thickness)	6
$\geq 2\text{cm}$	2
$< 2\text{cm}$	4
Resolution time(days)	$27 \pm 20.4(7-60)$
Treatment	
observation	7
embolization	2

사상 신우의 확장 소견이 관찰되었고, 신주위에 두께가 2cm 이상의 거대혈종과 함께 동정맥류가 관찰되었다. 종래의 색채 도플러 신초음파 검사상 좌측 신장의 하극에서 혈관주위로 모자이크 모양의 혼합색채 음영이 보였다(Fig. 3). 파워 색채 도플러 신초음파상 공급되는 동맥은 색조와 음영이 증가된 색채 모양으로서 높은 속도와 낮은 RI(Resistive index)의 소견을 보였고, 배출되는 정맥은 동맥화된 과형을 보여서 동

Fig. 3. Color-coded Doppler sonography shows mixed mosaic color pattern(arrow) in the lower pole of the left kidney. There is mixed color pattern owing to the high velocity caused by the arteriovenous fistula.

Fig. 4-A. Selective angiogram shows arteriovenous fistula(arrow) in the lower pole of the left kidney with considerable shunting.

Fig. 4-B. Angiogram obtained after superselective embolization with micro-coil(arrow) shows disappearance of previous arteriovenous fistula.

정맥류를 진단할 수 있었다. 시술 3일째 신동맥 혈관 활영술을 시행하였고, 2예 모두에서 아래쪽 염간동맥의 한가지에서 빠르게 정맥으로 유입되는 동정맥류가 관찰되었다(Fig. 4-A). 이 환자에서 금속 미세 코일을 이용하여 이 부위를 선택적으로 색전술을 각각 시행하였고, 색전술후 시행한 신동맥 혈관 조영술에서 동정맥류가 있었던 근위부가 미세 코일로 막힌 것을 확인하였다(Fig. 4-B). 그 후 2예 모두에서 육안적 혈뇨가 소실되었고, 저혈압, 심한 복통 및 혈색소의 저하는 없었다.

고 찰

신생검은 신질환의 병인의 이해는 물론 진단과 예후 판정에 있어 가장 확실한 표준적인 방법으로 1950년대 초부터 정착되어 왔다. 경피적 신침생검시 신장의 위치를 설정하기 위해 종전부터 사용되어 온 여러 가지 방법 중에서 정맥신우 조영술은 실제 환자의 신장의 위치와 광선이 일직선으로 배열되지 않을 경우 사진상 기하학적인 변형이 초래될 수 있으며, 조영제 사용으로 인한 괴부발진, 과민성 알레르기 반응과 드

물게 급성 세뇨관괴사 등의 합병증이 발생될 수 있다. 투시진단법은 신장의 위치를 파악하는데 있어서 비교적 정확한 방법이나, 이 방법은 상대적으로 방사선 노출이 심하고, 역시 조영제 사용으로 인한 문제점을 가지고 있다. 컴퓨터 단층활영술은 일차적인 선택방법은 아니나 초음파사용에 있어 기술적인 제한점을 가질 때 유용하다. 그러나 역시 비용이 많이 들고 방사선 노출 등이 단점이 있다. 1975년 Goldberg³⁾에 의해 처음 시도된 초음파 유도하 경피적 신침생검은 다른 방법에 비하여 환자와 시술자 모두에게 방사선의 노출이 적고, 조영제의 사용을 피할 수 있다. 그리고 신기능부전 환자에서도 시행할 수 있을 뿐만 아니라 다른 방법에 비해서 경비도 비교적 저렴한 장점이 있다. 특히 색채 도플러 초음파 검사는 경피적 신침생검후에 발생되는 동정맥류와 가성 동맥류와 같은 혈관질환의 초기 진단과 추적 검사에 있어서 안전하고도 가장 예민한 비침습적인 방법으로 알려져 있다.

초음파 유도하에서 경피적 신침생검시 신장의 위치를 파악하여 조직을 얻는 방법으로 대부분의 환자에서 조직학적 진단이 가능할 정도의 충분한 조직을 채취할 수 있는 성공률은 대개 93-94%정도로 보고되고 있다

3-5). Diaz-Buxo and Donadio 등⁶⁾은 1,000명의 환자에서 94.9%의 성공률을 보고한 바 있으며, Burstein 등²⁾은 97.5%의 높은 성공률을 보여주었다. 이는 종전의 다른 방법에 의한 조직 채취의 성공률이 80-90%정도인⁷⁻¹⁰⁾ 것에 비하면 성공률이 더 우수한 것으로 생각되며, 저자들의 경우에는 93.3%에서 진단에 적당한 신조직을 채취할 수 있었다.

경피적 신침생검 후 흔히 발생되는 경한 합병증으로는 육안적 또는 현미경적 혈뇨와 통증, 신주위 혈종 등이 있다. 신생검후 현미경적 혈뇨는 대다수 환자에서 관찰되나 육안적 혈뇨의 빈도는 5-9% 정도로 보고되고 있다¹¹⁾. 이러한 신생검후 육안적 혈뇨는 신장내에 동정맥류가 생겼을 때 발생되기도 한다. 혈뇨는 대개 2일 이내에 자연적으로 소실되나, 0.5% 환자에서는 2-3주까지 지속되기도 한다. 가끔 신생검 후 수 일 후에 육안적 혈뇨가 새로이 발생되기도 하는데, 대부분은 절대 안정으로 2-3일 이내에 소실된다 드물게 0.1-3.0%의 환자에서는 수혈이 필요하기도 하고, 계속적인 심한 출혈로 인하여 수술이 필요한 경우는 0.2% 미만이다. 저자들의 경우에는 육안적 혈뇨가 2.2%에서 관찰되었고, 계속적인 심한 출혈로 인하여 수혈이 필요했던 경우는 한 예도 없었다. 경피적 신침생검후 흔히 합병되는 신주위 혈종의 대부분은 임상적으로 무증상이지만, 1-2%에서는 계속적인 출혈로 인하여 혈색소 수치가 감소되고, 저혈압이 유발되거나 옆구리 종괴가 촉진되기도 한다. 아주 드물게는 2개월 정도의 시간이 경과하고 나서 출혈이 새로 발생되기도 하지만 대개는 3개월 이내에 혈종이 자연적으로 소실된다. Castoldi 등¹²⁾에 의하면 신초음파상 혈종의 두께가 2cm 미만인 경우는 임상경과가 대체로 양호하나, 두께가 2cm 이상일 경우에는 출혈의 임상증상이 동반되는 경우가 많다고 보고한 바 있다. 특히 두께가 3cm 이상인 경우에는 심각한 합병증을 유발할 수 있다. 따라서 신생검 후 생긴 혈종의 두께는 심한 통증이나 혈색소의 감소와 같은 환자의 임상상태에 대한 중요한 지표가 된다. 저자들의 경우 신주위 혈종이 51%로서 경피적 신침생검 후의 합병증 가운데 가장 많았는데 이는 Castoldi 등¹²⁾의 47.1%와 비슷하였다. 또한 혈종이 생긴 부위는 신장주위(perirenal)가 전체 혈종의 70%로 가장 많았는데 Castoldi 등¹²⁾은 신장주위 혈종이 50%정도로 가장 많았다. 저자들의 경우 신

초음파상 두께가 2cm 이상인 거대 혈종은 5예(5.6%)에서 관찰되었다. 5예 중 3예에서는 심한 출혈의 임상증상이 동반되었으나 나머지 2예에서는 증상이 없었으며 보존적 치료만으로 소실되었다. 두께가 2cm 미만의 혈종은 모두 임상증상이 없었고 혈종 크기의 변화나 증상의 악화없이 보존적 치료로 모두 소실되었다.

경피적 신침생검후 발생되는 빈도는 적지만 비교적 심각한 합병증으로는 혈액소모의 감소로 인해 수혈이 필요한 육안적 혈뇨나 혈종, 동정맥류, 가성 동맥류, 감염 등이 있다. 이 중 동정맥류는 신생검시 인접 동맥과 정맥의 혈관벽에 동시에 손상을 줌으로써 생기는 것으로 경피적 신생검의 시술이 증가함에 따라 점차 보고가 증가하고 있다. 동정맥류는 임상적으로 대개 무증상이며 95% 이상에서는 2년 이내에 자연적으로 치료된다. 그러나 드물게 심한 고혈압, 지속적인 출혈, 울혈성 심부전 및 수신증 등이 발생하기도 한다. 혈관합병증, 특히 동정맥류의 진단에 있어서 혈관 조영술은 가장 기본적인 진단 방법이긴 하지만 지나치게 침습적인 방법이다. 혈관 질환은 병변내의 도플러 파장의 형태와 색채 표현에 의해 쉽게 진단될 수 있으며, 따라서 색채 도플러 초음파검사는 혈관 질환의 진단에 신속하고도 신빙성이 높은 안전한 방법으로 생각되고 있다. 그러나 매우 작은 누공들은 발견되지 않을 수도 있으며, 실제로 가성 동맥류와 동정맥류는 구별하기가 어렵다. 신생검 후 동정맥류의 발생률은 동맥조영술을 시행한 연구에 의하면 15-18% 환자에서 발견되는 비교적 흔한 합병증의 하나이다¹³⁻¹⁶⁾. 색채 도플러 초음파검사상 Ekelund 및 Lindholm¹⁴⁾은 약 15%로, Gainz 등¹⁵⁾은 10.8%로, Rollino 등¹⁷⁾은 약 5%로 보고한 바 있다. 색채 도플러 초음파를 이용한 저자들의 경우 90명의 경피적 신침생검 후 동정맥류의 발생빈도는 10%였다. 신생검 후 동정맥류의 발생빈도는 이전에 보고된 빈도에 비하여 최근 전체적으로 높은 경향을 띠는데 이는 동정맥류의 대부분은 증상을 나타내지 않기 때문에 색채 도플러 초음파 검사를 통한 전향적인 연구방법을 하지 않는 한 간과되기 쉽기 때문으로 생각된다. 저자들의 경우 경피적 신침생검 후 모든 환자에서 전향적인 방법으로 색채 도플러 초음파검사를 실시하였기에 동정맥류에 대한 비교적 높은 진단률을 보인 것으로 사료된다. 증상이 없는 대부분의 동정

맥루는 2-20개월 사이에 자연 치유가 일어나나¹³⁾, 파열의 위험성이 있거나 빈혈, 지속적인 혈뇨, 고혈압, 심부전 등이 지속될 경우에는 동정맥루로 공급되는 신동맥 분지를 결찰하거나, 동정맥루의 절제, 완전 또는 부분적 신절제술 등과 같은 외과적 처치가 필요하다^{15, 16, 18)}. 최근 치료방사선학의 기술적인 진보로 초선택적 도관법에 의한 색전치료가 가능하게 되어 외과적 처치 없이도 효과적으로 신생검후 발생한 혈관 병변성 합병증을 치료할 수 있게 되었다^{19, 20)}. 저자들의 경우에는 신생검후 계속되는 육안적 혈뇨를 보인 2예에서 심한 복통, 혈색소의 심한 감소와 함께 저혈압이 동반되었고, 색채 도플러 신초음파 검사상 두께가 2cm 이상의 거대 혈종이 관찰되어 조기에 초선택적 동맥혈관 촬영술을 통한 동맥 색전술을 시행하여 동정맥루가 즉시 소실되는 것을 경험하였다.

이상의 성적으로 경피적 신침생검 후 추적 색채 도플러 초음파 검사상 두께 2cm 이상의 혈종, 출혈의 임상징후가 있는 경우 및 동정맥루 등의 소견이 있을 경우 신생검 후 주기적인 추적 신초음파검사가 필요하며, 이를 통해 합병증을 조기에 발견함으로써 보다 심각한 합병증의 발생을 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

= Abstract =

Evaluation of Complications after Percutaneous Renal Biopsy with Color-Coded Doppler Sonography

Y.K. Seong, M.D., J. Suk, M.D.
S.B. Park, M.D., H.C. Kim, M.D.
C.H. Sohn, M.D.* and S.K. Woo, M.D.*

Department of Internal Medicine, Diagnostic Radiology*

Keimyung University School of Medicine,
Taegu, Korea

Between August 1995 and March 1996, we prospectively studied 90 consecutive ultrasound-guided percutaneous renal biopsies to evaluate the incidence of complications and its evolution. All biopsied patients were monitored through a routine follow-up color-coded Doppler sonography at post-biopsy 1, 7, 14 and 30 days.

Adequate tissue for histologic diagnosis was obtained in 93.3% of patients. The complications after

percutaneous renal biopsy were perirenal hematoma in 46 cases(51%), arteriovenous(AV) fistula in 9 (10%), pain requiring narcotics in 6(6.7%), pseudoaneurysm in 5(6%), transient hydronephrosis in 3(3%) and gross hematuria in 2(2%). Perirenal hematoma was the most frequent complication in our series. Most of these were clinically silent. But large hematomas thickness above 2cm were observed in 5 (5.6%) cases, 3 of these were severely symptomatic. Hematomas thickness below 2cm were asymptomatic and resolved spontaneously. Arteriovenous fistula occurred in 9(10%) cases, 7 of these resolved spontaneously. However, in other two cases needed therapeutic arterial embolization.

We conclude that follow-up post-biopsy evaluation with color-coded Doppler sonography is indicated only for symptomatic bleeding, large hematoma and the presence of AV fistula. Post-biopsy monitoring with color-coded Doppler sonography will detect complications early and prevent serious complications after percutaneous renal biopsy.

Key Words : Ultrasound-guided percutaneous renal biopsy, Complication, Arteriovenous fistula.

참 고 문 헌

- Gainza FJ, Minguela I, Lopez-Vidaur I, Ruiz LM, Lampreabé I: Evaluation of complications due to percutaneous renal biopsy in allografts and native kidneys with color-coded Doppler sonography. *Clin Nephrol*, 43:303-308, 1995
- Burstein DM, Schwartz MM, Korbet SM: Percutaneous renal biopsy with the use of real-time ultrasound. *Am J Nephrol* 11:195-200, 1991
- Goldberg BB, Pollack HM, Kellerman E: Ultrasonic localization for renal biopsy. *Radiology* 115:167-170, 1975
- Birnholz JC, Kasinath BS, Corwin HL: An improved technique for ultrasound-guided percutaneous renal biopsy. *Kidney Int* 27:80-82, 1985
- Rapaccini GL, Pompili M, Caturelli E: Real-time ultrasound-guided renal biopsy in diffuse renal disease. *Surg Endosc* 3:42-45, 1989
- Diaz-Buxo JA, Donadio JV: Complication of percutaneous renal biopsy: An analysis of 1,000 consecutive biopsies. *Clin Nephrol* 4:223-228, 1975
- Kark RM, Muehrcke RC, Pollak VE: An analysis of 500 percutaneous renal biopsies. *Arch Intern Med* 101:439-451, 1958

- 8) Bolton WK, Tully RJ, Lewis EJ, Ranniger K: *Localization of the kidney for percutaneous biopsy-A comparative study of methods.* Ann Int Med 81:159-164, 1974
- 9) Nadel L, Baurngartner BR, Bernardino ME: *Percutaneous renal biopsies; Accuracy, safety and indications.* Urol Radiol 8:67-71, 1986
- 10) Haddad JK, Mani RL: *Percutaneous renal biopsy; An improved method using television monitoring and high-dose infusion pyelography.* Arch Intern Med 119:157-160, 1967
- 11) Madaio MP: *Renal biopsy.* Kidney Int 38:529-543, 1990
- 12) Castoli MC, Del Moro RM, D'Urbano ML, Fenario F, Porri MT, Maldifassi P, D'Amico G, Casolo F: *Sonography after renal biopsy; Assessment of its role in 230 consecutive cases.* Abdom Imaging 19:72-77, 1994
- 13) Bennett AR, Wiener SN: *Intrarenal arteriovenous fistula and aneurysm; A complication of percutaneous renal biopsy.* AJR 95:372-382, 1965
- 14) Ekelund L, Lindholm T: *Arteriovenous fistulae following percutaneous renal biopsy.* Acta Radiol 11:38-48, 1991
- 15) Grau JH, Gonick P, Wilson A: *Post-biopsy intrarenal arteriovenous fistula.* J Urol 122:233-236, 1979
- 16) Blake S, Heffernan S, McCann P: *Renal arteriovenous fistula after percutaneous renal biopsy.* Br Med 1:1458-1460, 1963
- 17) Rollino C, Garofalo G, Roccatello D, Sorrentino T, Sandrone T, Basolo B, Quattrocchio G, Massara C, Ferro M, Picciotto G, Rendine S, Piccoli G: *Colour-coded Doppler sonography in monitoring native kidney biopsy.* Nephrol Dial Transplant 9:1260-1263, 1994
- 18) Leiter E, Gribetz D, Cohen S: *Arterioveous fistula after percutaneous needle biopsy; surgical repair with preservation of renal function.* N Eng J Med 287:971-972, 1972
- 19) Orzel JA, Coldwell DM, Eskridge JM: *Superselective embolization for renal hemorrhage with new coaxial catheter and steerable guidewire.* Cardiovasc Intervent Radiol 11:343-345, 1988
- 20) Sung Bae Park, Il Joo, Hyun Chul Kim, Hong Kim: *Superselective embolization in the treatment of active bleeding after percutaneous renal biopsy.* Nephron 73:363-364, 1996